IV. Insecta

(Erste Serie)

A. Apterygota (1.)

Collembolen aus Südafrika

nebst einer Studie über die I. Maxille der Collembolen.

Von

Dr. Carl Börner

(St. Julien-Metz).

Mit Tafel VI und VII und 15 Figuren im Text.

7*

Die 6 Arten der von Herrn Prof. L. Schultze aus Südafrika heimgebrachten Collembolen verteilen sich auf die 3 Hauptfamilien dieser Insektenordnung. Ob die 5 neuen Formen der interessanten Sammlung auf jenes Gebiet beschränkt sind, läßt sich bei unseren mangelhaften Kenntnissen der afrikanischen Springschwänze zur Zeit noch nicht feststellen. *Anurida maritima* (Guér.), eins der wenigen echt-marinen Collembolen, das auf der Nordhemisphäre an den Küsten des Atlantischen Ozeans bis zum hohen Norden hinauf nicht selten ist, auch an den italienischen Küsten und an der Ostsee wiederholt aufgefunden ist, wird durch den Schultzeschen Fund an der Lüderitz-Bucht zum ersten Mal für die Südhemisphäre, und zwar wieder an einer atlantischen Küste, nachgewiesen. Zur echt-afrikanischen Collembolenfauna wird man sie schwerlich rechnen können. — *Pseudosira nyassica* CB. var. *pallens* n. v. ist nächstverwandt mit der in Deutsch-Ostafrika heimischen Hauptform; beide sind spezifisch nur schwer von *Pseudosira variabilis* (Schffr.) zu trennen, die an der Ostküste von Mittel- und Südamerika weit verbreitet ist und sich ihrerseits in mehrere Varietäten gegliedert hat. Auch von der afrikanischen Art wird man eine weitere Verbreitung voraussetzen dürfen. — *Mesira laeta* n. sp. steht unter den afrikanisch-madagassischen Arten der Untergattung ganz isoliert da, und es befremdet zunächst, daß ihre nächste Verwandte (*M. squamoornata* Stscherb.) in Rußland zu Hause ist; künftige Funde werden aber diese eigenartige Tatsache wohl ebenso einfach erklären, wie es für die Verbreitung anderer Collembolen bereits wiederholt geschehen ist, sie werden die mehr oder weniger lückenlose Verbreitung dieser Artengruppe von Westafrika bis Rußland erweisen. — *Cyphoderus colurus* n. sp. ist die zweite bis jetzt bekannte termitophile Art der Gattung; sie bekundet die weite Verbreitung der wohl kosmopolitischen Gattung auch innerhalb Afrikas, als fünfte sich den von Wahlgren und mir beschriebenen Arten anreihend. — Die afrikanischen Sminthuriden bereichert die Schultzesche Sammlung um 2 interessante Arten aus den Untergattungen *Stenacidia* CB. und *Bourletiella* (Banks) CB. s. str.: *Stenacidia serroseta* n. sp. verdient ihres relativ dicken Integumentes wegen besonderes Interesse, während *Bourletiella schultzei* n. sp. als Vertreter der über Europa in zahlreichen Formen verbreiteten *Sulphurea-novemlineata*-Gruppe [1]) der zierlichen ostafrikanischen *Bourletiella spathacea* CB. zur Seite tritt.

---

1) Im „Formenkreis des *Sminthurus novemlineatus* Tullb." vereinigte ich 1900 und 1901 die vordem als Arten bekannten *Sminthurus novemlineatus* Tbg., *bilineatus* Bourl., *bicinctus* Koch, *pallipes* Bourl., indem ich sie auf die beiden Unterarten *S. oblongus* Nic., CB., *major* CB. (mit *novemlineatus* und *bilineatus*) und *minor* CB. (mit *bicinctus* und *pallipes*) verteilte. Die nahe Verwandtschaft dieser Arten schien mir ihre Zusammenfassung unter eine einzige Art um so nachdrücklicher zu fordern, als die anderen mir damals bekannten Arten der *Deuterosminthurus (Bourletiella)*-Gruppe ihnen allen fernstehen, und ich keine morphologischen Artunterschiede zwischen ihnen selbst finden konnte. 1902 beschrieb alsdann Ågren seinen *Sminthurus repandus*, der sich als die von mir für eine Jugendform des *S. novemlineatus* var. *insignis* (Reuter) gehaltene Art herausstellte. Der an allen 3 Beinpaaren ziemlich gleichartig gebildete Empodialanhang charakterisierte die Art vortrefflich, zugleich bewies er die Einheit der von mir als subsp. *minor* zusammengefaßten Formen, denen sich Ågrens *repandus* als unpigmentierte Abart hinzugesellte. Auch

Ich gebe im folgenden zunächst eine Beschreibung der neuen Formen, um im Anschluß daran einige Mitteilungen über die Maxille der Collembolen zu machen, deren einzelnen Abschnitten bis in die jüngste Zeit hinein (cf. CARPENTER, FOLSOM, IMMS) immer noch unzutreffende Deutungen gegeben werden, obschon sie bereits 1887 von NASSONOW morphologisch richtig interpretiert worden sind.

I. Collembolen aus Südafrika.

Poduridae — Achorutinae — Pseudachorutini.

Gattung *Anurida* LABOULB.

Anurida maritima (GUÉRIN).

Zahlreiche Exemplare, von der Lüderitz-Bucht (Angra Pequena), Juli 1903. Auf der Meeresoberfläche in einer geschützten Seitenbucht dicht am Ufer gefunden.

Die Tiere glichen in jeder Hinsicht anderen Exemplaren dieser Art, die ich im April 1900 an der Ostküste Siciliens bei Aci Castello, nördlich von Catania, erbeutet habe. Es war mir nicht möglich, irgend welche Unterschiede, auch nicht im feineren Bau der Mundteile, nachzuweisen, die nicht in die Variationsgrenze der Art fallen, so daß an der Richtigkeit der gegebenen Bestimmung kaum zu zweifeln ist.

AXELSON (1905) wird dies gefunden haben, wenn ich seine Anmerkung 1 auf p. 42 seiner Arbeit über Apterygoten aus Tvärminne recht deute. Aus seiner erst nach Abschluß dieser Arbeit erschienenen „Apterygotenfauna Finlands (1907) geht dies unzweifelhaft hervor.

Seitdem habe ich eine Reihe neuer Formen dieser Artengruppe studieren und eine Aufteilung der zur Gattung erhobenen *Deuterosminthurus*-Gruppe (= *Bourletiella* BANKS, CB.) in *Bourletiella* s. str. und *Rastriopes* CB. durchführen können. Die Kenntnis der speziellen Morphologie der in Betracht kommenden Arten hat sich dementsprechend verfeinert, so daß ich meine Beobachtungen von 1901 wieder abändern muß, indem ich gleichzeitig im wesentlichen der Auffassung ÅGRENs von 1902 zustimmen kann. Im folgenden gebe ich eine knappe Bestimmungstabelle unserer mitteleuropäischen Arten der *novemlineatus*-Gruppe.

Leider muß in diesem an sich schon schwierigen Kapitel auch die Nomenklatur ein Wort mitsprechen, da KOCHs Arten, soweit sie in Frage kommen können, noch nicht richtig interpretiert worden sind. Die Resultate meiner nomenklatorischen Studien sind folgende:

1. *S. lupulinae* BOURLET 1841 (!) = *Bourletiella repanda* (ÅGREN) 1902.
   ? = *Sminthurus luteus* LBK. 1867.

   Vielleicht meint KOCH 1840 mit seinem *Sminthurus ochraceus* dieselbe Form, doch könnte diese möglicherweise auch *Sminthurinus aureus* (LBK.) gewesen sein. Dagegen wird man KOCHs *Sminthurus sulphureus* (1840): „Blaßgelb, auf dem Rücken gemeiniglich ein Längsstreif graulich, die Augen schwarz; eine Seitenborste vor der Spitze lang. — Auf niederen Pflanzen in Gärten, gemein“ mit *S. lupulinae* BOURL. identifizieren müssen. Der „grauliche Längsstreif“ wird durch den Darminhalt vorgetäuscht; die „Seitenborste vor der Spitze“ ist die Sinnesborste des Genitalsegmentes, die bei diesen kleinen Sminthuriden allerdings sonderlich auffällig ist; und die Fundortsangabe mit der Notiz „gemein“ trifft durchaus für *S. lupulinae* = *repandus* zu.

   Auch könnten *S. baulastinus* HARVEY 1848 und *S. solani* CURTIS 1860 hierher gehören, obgleich ich sie lieber zu *Bourletiella lutea* (LBK.) CB., letztere Art wohl gar zu *Sminthurus viridis* (L.) stellen möchte.

   So werden mithin: *S. lupulinae* BOURLET, *? S. luteus* LBK., *S. repandus* ÅGREN synonym mit *Bourletiella sulphurea* (KOCH) CB.

2. Es wird wohl fraglich bleiben müssen, ob *S. echii* KOCH 1840 mit *S. pallipes* BOURLET 1841 identisch ist, so daß einstweilen der letzte Name bestehen bleibt. — Die übrigen Namen sind bereits richtig geordnet.

Uebersicht über die mitteleuropäischen Arten der *Bourletiella novemlineata*-Gruppe:

1. Empodialanhänge aller 3 Beinpaare mit nur undeutlichen Lamellen, kaum bis gut halb so lang wie die Klauenventralkante, gleichwohl den Empodialanhängen bei 1a im Prinzip ähnlich, nur zierlicher gebaut. Dentes dorsal, mehr weniger vollständig glatt, seitlich gesehen mithin nicht gekerbt erscheinend. Behaarung der Dentes fein. Länge bis 1 mm . . . . . ***Bourletiella sulphurea*** (KOCH). **2.**

1a. Empodialanhänge des 1. Paares mit kurzem Lamellenabschnitt, Lamellen schmal, Endborste der Klaue zugekrümmt und diese überragend. Empodialanhänge des 2. und 3. Paares mit breiter Innen- und 2 schmalflügeligen Außenlamellen. Lamellen am 2. Paar meist kürzer, am 3. Paar meist etwas länger als die Endborste, welche die Klauenspitze stets überragt . . . . . **4.**

2. Violettes oder schwarzes Pigment kommt nur den Augen zu, während Kopf und Leib sonst oberseitig schwefel- bis orangegelb gefärbt sind; die Hinterhälfte des großen Rumpfabschnittes ist nicht selten intensiv ockerfarben, seltener auch dessen Vorderhälfte. Die Beine sind etwas struppig behaart (im Vergleich zu 2a), besonders lang pflegen 4 mittlere Rückenborsten der Tibiotarsen zu sein. Die ♂ sind über dem Anus mit 2 spießartigen kräftigen Borsten bewehrt . . . . . Subspecies *sulphurea* (KOCH) s. str. = *repanda* ÅGREN.

Entomobryidae — Entomobryinae — Entomobryini.

Gattung ***Pseudosira*** Schtt.

Untergattung ***Pseudosira*** s. str.

Pseudosira nyassica CB. var. ***pallens*** n. v.

Fundort: Steinkopf und Kamaggas (Klein-Namaland), Frühjahr 1904. Etwa 20 junge und erwachsene Exemplare.

Morphologische Unterschiede habe ich zwischen den Tieren aus Südwest- und Ostafrika nicht auffinden können, doch weichen sie in der Färbung durch die Beschränkung der Pigmentierung auf Frontalauge und die Seitenaugen ab. Bisweilen ist auch das Frontalauge durch einen feinen schwarzen Strich mit den tiefschwarzen Seitenaugen verbunden. Die Grundfarbe des Körpers und seiner Anhänge ist blaß-gelblichweiß; Haare und Schuppen sind hellbraun gefärbt, bisweilen ist auch die Fühlerspitze von der Farbe der Schuppen, jedoch nicht etwa violett pigmentiert. Die Länge der größten Tiere beträgt 1,7 mm. Die Länge der Fühlerglieder schwankte zwischen $1 : 2 : 2^1/_4 : 3^1/_3$, $1 : 2 : 2^1/_{12} : 3^1/_3$ und $1^1/_6 : 2 : 2^1/_4 : 3^5/_{12}$. Es übertraf also das 4. Fühlerglied das 3. stets um etwa $1^3/_5$, während bei der Hauptform beide Fühlerglieder gleich lang oder das 4. Glied nur $1^1/_{10}$ länger als das 3. ist. Vielleicht liegt hierin gar ein Subspeciesmerkmal begründet.

Untergattung ***Mesira*** (Stscherb.).

(= *Lepidocyrtinus* CB.).

Pseudosira (Mesira) laeta n. sp.

Fundort: Port Nolloth (Klein-Namaland), April 1905. 3 Exemplare.

2a. Violettes oder schwarzes Pigment außer an den Augen auch auf Kopf und Leib oder nur hier. Die Beine sind gleichmäßig, durchweg, zumal an den Tibiotarsen, etwas kürzer behaart, auch sind an den Tibiotarsen keine auffallend längeren Rückenborsten wahrzunehmen . . . . . Subspecies *bicincta* (Koch). **3.**

3. Weiß-, schwefel- oder ockergelb mit 2 mehr weniger ausgedehnten schwarzen Querflecken auf dem großen Rumpfabschnitt . . . . . Varietas *bicincta* (Koch) s. str.

Sind diese Querflecke in einzelne Punkte und Strichelchen aufgelöst, so handelt es sich um Varietas *puncteola* CB.

3a. Kopf und Hinterleib mit Ausnahme der Ventralfläche mehr weniger intensiv graubraun- bis schwarzviolett pigmentiert . . . . . Varietas *pallipes* (Bourlet).

Ist das Pigment nicht gleichmäßig verteilt, vielmehr an den Haarbasen und zumal auf dem Rücken durch helle Flecke unterbrochen, so daß das Tier wie gesprenkelt erscheint, so liegt vor die . . . . Varietas *propallipes* CB.

4. Dentes ähnlich wie bei 1, nur etwas länger behaart, selten dorsal unregelmäßig gekerbt erscheinend. Appendices anales gerade. Die längsten Dentalborsten der entodorsalen Reihe etwa $^1/_2$ so lang wie die Mucrones. Länge ca. 1 mm . . . . . ***Bourletiella bilineata*** (Bourlet). **5.**

4a. Dentes dorsal regelmäßig nach Art der „Ringelung" der Entomobryidendentes flach gekerbt. Dentalborsten der entodorsalen Reihe sehr lang und kräftig, ihre längsten etwas kürzer bis etwas länger als die Mucrones. Appendices anales an der Basis gebogen. Länge ca. 1,5 mm . . . . . ***Bourletiella novemlineata*** (Tbg.). **6.**

5. Großer Rumpfabschnitt mit 1 + 1 mehr weniger dunkler Rückenbinde in seiner ganzen Ausdehnung, zu denen seitlich über dem Manubrium 1 + 1 kurze Nebenbinden hinzutreten. Die obere Binde setzt sich nicht selten über die Augen hinaus auf den Kopf fort. Genitalsegment mit dunklem Querfleck, Analtergit mit 2 blasseren Längsflecken. Grundfarbe gelblichweiß bis sattgelb . . . . . Varietas *bilineata* (Bourl.) s. str.

5a. Ein dunkles, wohl meist schwarzes Längsband verläuft vom Hals über den Leibesrücken bis fast zum After; der Kopf ist auf Stirn, Scheitel, Wangen und um den Mund herum schwarz; Extremitäten und Ventralflächen des Tieres gelblichweiß . . . . . Varietas *nigriceps* Schille.

6. Färbung der von *Bourletiella sulphurea* s. str. ähnlich, meist über Kopf und Leibesrücken intensiv ockergelb; schwarzes Pigment meist auf Frontal- und Lateralaugen beschränkt, bisweilen die Fühlergeißel violett. Varietas *insignis* (Reuter).

6a. Eine mehr weniger tiefschwarze, schmale Mittelbinde in der vorderen Hälfte des großen Rumpfabschnittes; seitlich davon jederseits eine Längsbinde vom Hinterende des großen Rumpfabschnittes bis über die Augen an den Clypeusrand, unter dieser Längsbinde jederseits eine zweite Längsbinde, die an den Wangen des Kopfes abwärts biegt und sich am Clypeusrand mit der erstgenannten Binde vereinigt. Zwischen beide Binden schiebt sich in der Hinterhälfte des großen Rumpfabschnittes eine dritte, zu denen als vierte die unterste, ebenfalls nur halblange Längsbinde hinzutritt. Anogenitalsegmente sind durch eine kurze Längsbinde jederseits geziert. Extremitäten oft braun gefleckt, Fühler bräunlich, Geißel oft violett . . . . . Varietas *novemlineata* (Tbg.) s. str.

6b. Das ganze Tier braunschwarz bis schwarzviolett . . . . . Varietas *pilosicauda* (Rt.).

Diese Art schließt sich in den morphologischen Charakteren eng an *M. squamoornata* (STSCHERB.) an. Wie *M. voeltzkowi* CB. nur durch schwer wahrnehmbare Unterschiede von *M. annulicornis* (CB.) zu trennen ist, so haben sich bis jetzt zwischen *M. squamoornata* und der neuen afrikanischen Art nur ganz geringfügige Unterschiede auffinden lassen, deren Konstanz erst durch Untersuchung einer größeren Anzahl von Vergleichstieren verschiedener Fundorte ermittelt werden kann. Es scheint, als ob sich die Arten der Untergattungen *Mesira* und *Pseudosira* zueinander ähnlich verhalten, wie die *Entomobrya*-Arten, die zum Teil nur durch Farbenmerkmale bisher haben diagnostiziert werden können, obgleich ihre biologische Eigenart ganz außer Zweifel steht.

Fig. 1.

a b

Fig. 2.

Fig. 1. *Pseudosira (Mesira) laeta* n. sp. Endabschnitt eines Vorderbeines. ca. 330/1.

Fig. 2. *Pseudosira (Mesira) laeta* n. sp. a Einzeln stehendes Keulenhaar des Densrückens; b Wimperborste des Analsegmentes. ca. 330/1.

Beide in Vergleich stehende Mesiren ähneln sich in ihrem Haar- und Schuppenkleide sehr. Vielleicht liegt ein bemerkenswerter Unterschied in einer *M. laeta* n. sp. zukommenden, kräftigen, allseitig gewimperten, steifen, schlank-keulenförmigen Borste dorsal an der Wurzel der Dentes (Textfig. 2), deren mehrere bei *M. annulicornis* und *M. voeltzkowi* anzutreffen sind. Bei *M. squamornata* habe ich sie bisher vergeblich gesucht.

Bei der Messung verschiedener Körperteile fand ich folgende geringfügigen Längenunterschiede:

bei *M. squamoornata*	bei *M. laeta*
Antennenglieder I—IV:	
$2^1/_2 : 4 : 5^1/_4 : 6$	$2 : 3 : 4^5/_6 : 4^{11}/_{12}$
4. Fühlerglied zum Hinterschienenfuß:	
$6 : 5^5/_6$	$1 : 1^1/_{12}$
3. zum 4. Abdominaltergit:	
ca. 1 : 5	ca. 1 : 4
Tibiotarsales Spürhaar zur Klauendiagonale:	
4 : 5	ca. 2 : 3

Der Empodialanhang trägt bei *laeta* außer einigen undeutlichen Zahneinschnitten einen deutlichen zahnartigen Vorsprung an der einen Außenlamelle, ganz nahe seiner Wurzel, den ich bei *squamoornata* bisher vermißt habe; auch ist er deutlich spitzer als bei der russischen Art, bei der seine sogenannten „Randverdickungen" distal nicht konvergieren (cf. Textfig. 1).

Von den Klauen sei übrigens noch bemerkt, daß ihr hinterer Lateralzahn bei beiden Arten beträchtlich größer ist als der vordere, und daß außer den beiden Proximalzähnen stets 2 Distalzähne entwickelt sind.

Das tibiotarsale Spürhaar ist fast streifenförmig, bisweilen etwas gedreht und am Ende verbreitert, aber nicht wie bei *Tomocerus* trichterförmig endend, wie es STSCHERBAKOW für seine Art beschrieben hat; seine ventrale Kante ist wie bei den anderen *Mesira*-Arten etwas verbreitert (geflügelt).

Die Ringelung der beiden Fühlerendglieder ist im Gegensatz zu den ostafrikanischen Arten bei *M. laeta* und *squamoornata* ziemlich undeutlich, auch nicht streng regelmäßig durchgeführt, indem die Ringspangen bisweilen das Glied nicht ganz umspannen. Die Ringel stehen bei der russischen Art etwas dichter als bei der afrikanischen, lassen in beiden Fällen aber etwa das Grunddrittel des 3. Gliedes unsegmentiert.

Die Grundfarbe von *M. laeta* ist gelbweiß (in Alkohol), nur der Kopf ist oberseits etwas gebräunt. Die Fühler sind rotbraun, ebenso sind die Borsten, besonders dunkel die Keulenborsten des Halsschopfes, gebräunt. Dunkel-graubraun sind auch die Schuppen, deren Gestalt und Größe ziemlich beträchtlichen Schwankungen unterliegt. Die Augen sind tiefschwarz.

Schwärzliches Pigment findet sich ferner oben und außen an den Hüften, an der Subcoxa des 1. Beinpaares, an den Mittel- und Hintertrochanteren, sowie ein Schatten am Schenkel aller 3 Beinpaare. Die Spitze des 2. Fühlergliedes ist auch ein wenig pigmentiert.

Vielleicht schillern die Tiere im Leben nach *Tomocerus*-Art (?).

Die Länge des größten Exemplares beträgt 2,5 mm.

Entomobryidae — Entomobryinae — Cyphoderini.

Gattung ***Cyphoderus*** Nic., Tbg.

Cyphoderus colurus n. sp.

Fundort: Als Termitengast bei *Hodotermes viator* (Latr.) gefunden. Steinkopf (Klein-Namaland), Juli 1904. 3 Exemplare.

Behaarung normal, nicht sonderlich lang, an den Beinen und Fühlern halbanliegend. Die 3 ersten Fühlerglieder tragen außer kurzen, leicht gekrümmten Wimperborsten einige längere, kräftigere, das 2. unterseits ferner 4 gerade, abstehende Borsten (Textfig. 3b); feine Sinneshaare sind natürlich über die 3 Fühlerendglieder auch hier in Anzahl verteilt. Die Länge der Fühlerglieder schwankt zwischen $1 : 2 : 1^2/_7 : 3^6/_7$ und $1 : 2^2/_7 : 1^2/_7 : 4^2/_7$. — Die Klauen sind zierlicher als bei anderen Arten der Gattung; sie tragen einen kaum die Hälfte der Ventralkante erreichenden schlanken, spitzen vorderen Proximalzahn, dem anscheinend ein weit kleinerer hinterer gegenübersteht; Lateralzähne und Distalzähne vermißte ich bei meinen Tieren. Der Empodialanhang ist ziemlich schmal, am 1. Beinpaar fast $^2/_3$ so lang wie die Klauendiagonale; der Flügelzahn ist ziemlich schmal und kurz. Das tibiotarsale Spürhaar ist schwach geknöpft, am 1. Paar ein wenig länger als die Klauendiagonale (Textfig. 3a). Das Längenverhältnis von Dens : Manubrium beträgt $3 : 4^1/_8 — 4^2/_8$. Dorsal trägt das Manubrium, außer einigen halbanliegenden, kurzen, 12 lange, abstehende Wimperborsten, die in 2 Reihen angeordnet sind. Die dorsalen Dentalschuppen sind in typischer Zahl vorhanden, 6 außen und 5 innen, ihre Rippen erreichen nicht ganz die Schuppenspitze. Mit Ausnahme der beiden Endschuppen sind sie relativ klein, schmal-lanzettlich, spitz oder auch abgerundet; die äußere Endschuppe erreicht $^1/_3$, die innere etwas über $^2/_3$ der Denslänge; letztere ist durch ihre längsgespaltene Rippe ausgezeichnet, eine Eigenschaft, die mir bisher von *Cyphoderus*-Arten nicht bekannt geworden ist (Taf. VI, Fig. 6a—c); die untere Rippenspange erreicht nicht ganz die Schuppenlänge und ist schwach gewimpert. Außer diesen und den bekannten lateralen und ventralen Schuppen zählte ich an den Dentes 5 kleine dorsale Haare und eine sehr lange, grob gewimperte Borste, die dicht an der Basis des Gliedes steht (Taf. VI, Fig. 6b). Ein eigentlicher Mucro fehlt, vielleicht ist eine kleine Hakenspitze am Ende der Dentes als Mucrorest zu deuten

Fig. 3. *Cyphoderus colurus* n. sp. a Endabschnitt eines Vorderbeines, von hinten gesehen. ca. 800/1. b Fühler unter Fortlassung der Behaarung des letzten Gliedes. ca. 180/1.

(Taf. VI, Fig. 6c). Das Verhältnis des Hinterschienenfußes zum Dens beträgt ca. 2 : 1. — Die Tiere sind strohweiß, völlig pigmentlos. Länge ca. 1 mm.

Durch das Fehlen des Mucro erinnert die Art an *Cyph. heymonsi* CB. aus Transkaukasien, deren Mucro nur klein ist. Die Spaltung der Rippe der inneren dorsalen Endschuppe stellt sie allen bis jetzt bekannten *Cyphoderus*-Arten gegenüber.

Sminthuridae — Sminthuridinae.

Gattung ***Sminthurides*** CB.

Untergattung ***Stenacidia*** CB.

Sminthurides (Stenacidia) serroseta n. sp.

Fundort: Kalahari, zwischen den Pfannen Sekgoma und Khakhea, November 1904. Sehr zahlreiche ♀, 1 ♂, in dicken Haufen zusammengedrängt gefunden.

♀. — Gestalt typisch *Stenacidia*-artig. Kopf relativ groß und breit. Behaarung spärlich und ziemlich kurz, nur an Beinen und Fühlern teilweise recht kräftig; diese dickeren Borsten haben eine rauhe

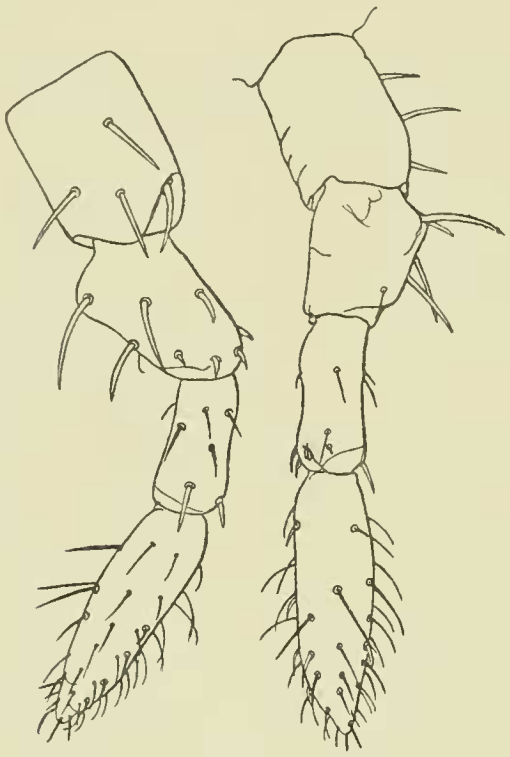

Fig. 4.

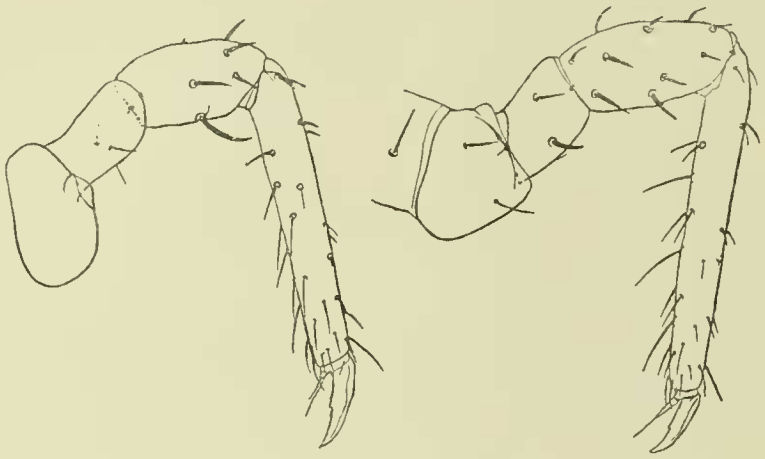

Fig. 5.

Fig. 4—5. *Sminthurides (Stenacidia) serroseta* n. sp.
Fig. 4. Fühler eines ♀. a von vorn, b von hinten gesehen. ca. 250/1.
Fig. 5. a Vorder- und b Hinterbein eines ♀, beide von vorn gesehen. ca. 140/1.

Oberfläche und erscheinen bisweilen schwach kurzbewimpert. Derart rauh ist auch die Mehrzahl der Leibesborsten. Zarte, kurze Haare finden sich ferner auf der Kopfvorderseite und an den Seiten des Furcalsegmentes. Die Granulation des Integumentes ist an Kopf und Leibesrücken und -seiten gleichmäßig, aber nicht sehr kräftig. Die Fühler sind sehr kurz, nur wenig länger als die halbe Kopfdiagonale, während bei allen anderen bis jetzt bekannten Sminthuriden die Fühler wenigstens von der Länge der Kopfdiagonale sind; ihre Grundglieder sind deutlich dicker als die beiden schmächtigen, ungeringelten Endglieder. Während Glied I cylindrisch geformt ist, erhält Glied II durch einen basalen, eine Macrochaete tragenden Wulst eine ganz abweichende Gestalt (Textfig. 4); beide Glieder sind mit 4 Macrochaeten bewehrt. 4 ganz

kurze, dicke Borsten umstellen das Ende des 2. Gliedes auf der Vorderseite, während hinten noch eine feine Sinnesborste hinzutritt. Glied III ist schmal-cylindrisch, mit wenigen, verschiedenartigen Haaren besetzt. Das Endglied trägt eine Anzahl feiner, gebogener, verschieden großer, außerdem auf der Hinterfläche 5 besonders lange abstehende Spitzborsten. Die kleinen, schwer sichtbaren Sinneskegel sind nur in geringer Zahl entwickelt, 4 vorn-oben, 3—4 hinten-oben und 2 unten (distal). Das Längenverhältnis der Glieder gleicht etwa $1 : 1 : {}^{4}/_{5} : 1\,{}^{2}/_{5}$ oder $1\,{}^{2}/_{9} : 1\,{}^{1}/_{9} : 1 : 2$.

Scheitel und Stirn sind zwischen den Augen und Fühlern in charakteristischer Weise mit kurzen kräftigen Borsten geschmückt, deren 9 Paare an Länge und Dicke sich nicht gleichen (Taf. VI, Fig. 4). Die äußeren Mundteile sind struppig bebärtet. Außenlade der Maxille und Labium sind in den Textfiguren 7 und 8 dargestellt. Der Maxillenkopf erinnert in seiner Gestalt an *Sminthurinus*, sein Mittelanhang ist zweireihig gewimpert, etwa von der Höhe des 3. Krallenzahnes (Taf. VI, Fig, 5).

Die Beine haben kräftige Hüften, Trochantere und Schenkel, während die Tibiotarsen dünner bleiben. Ihre Beborstung ist spärlich und kurz; der Schenkel ist auf der Vorderfläche mit einigen Dickborsten besetzt, auch zeichnen sich am Tibiotarsus, namentlich des 3. Beinpaares, einige Borsten am Unterrande

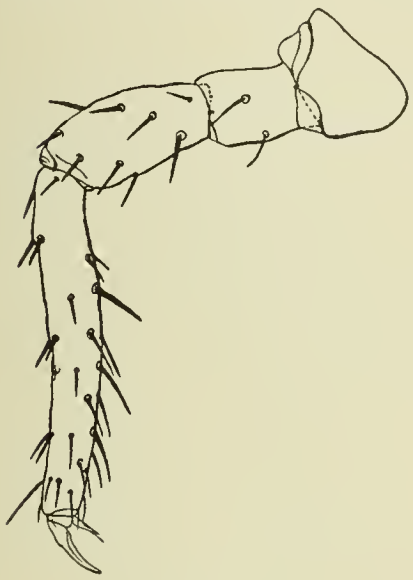

Fig. 6.

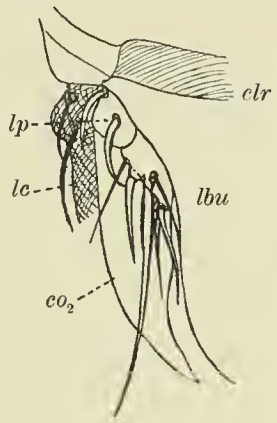

Fig. 7.

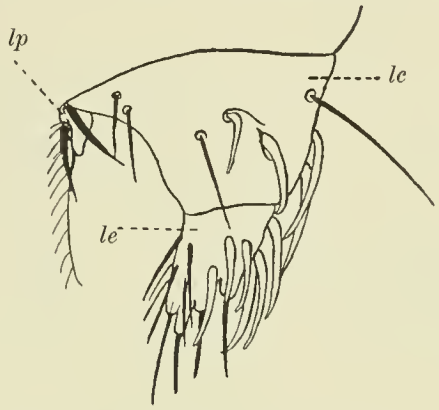

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 6—9. *Sminthurides (Stenacidia) serroseta* n. sp.

Fig. 6. Hinterbein des ♂, in der Vorderansicht. ca. 250/1.

Fig. 7. Außenlade der rechten Maxille eines ♀, ihr bei geschlossenem Munde äußerlich sichtbarer Teil. ca. 500/1. *lp* Rest des Labialpalpus; *le* Labialhüfte (= Mentum); co_2 „Außenlade" des Maxillarpalpus; *lbu* Labrum; *clr* verdickter Endrand des mit der Stirn verschmolzenen Clypeus.

Fig. 8. Labium eines ♀, von der Seite gesehen. ca. 500/1. Man erkennt sein Hüftstück *(le)*, in der Literatur meist als „Mentum" bekannt; die in ihrer ganzen Ausdehnung hohlkörperartige Außenlade *(le)*, die ähnlich wie bei *Machilis* mehrgelappt ist und hier im Bilde die lamellöse Innenlade ganz verdeckt; endlich den Rest des Labialpalpus *(lp)*, der zwischen Labrum und Labialcoxa wie eingeklemmt erscheint und bisher gänzlich übersehen worden ist. Bei allen Collembolen mit normal beißenden Mundwerkzeugen finden sich diese Hauptteile des Labiums wieder.

Fig. 9. Hinterklaue eines ♀. ca. 450/1.

durch besondere Dicke aus. Zahl und Anordnung der Haare wechselt an den einzelnen Beinpaaren, scheint im übrigen aber, wie auch sonst bei Sminthuriden, sehr konstant zu sein (vergl. Textfig. 5a, b). Am Oberrande (außen) der Schienenfüße sind die Borsten stets (bei ♂ und ♀) in 5 Halbringen angeordnet, und endwärts vom 3. Ringe finden sich stets zwei winzige Höckerchen, deren jedes ein kleines Härchen trägt.

Die Taschen des Ventraltubus bleiben kürzer als das Basalstück.

Das Tenaculum weicht durch die Kürze seines Mittelstückes, an dessen Pars anterior ein Borstenpaar sitzt, von dem aller anderen Sminthuriden ab (Textfig. 10).

Die Furca ist schlank, kurz behaart, die Dentes an der Wurzel nur wenig verdickt (Textfig. 12). Dens : Mucro : hinterem Schienenfuß verhalten sich zueinander etwa wie $2—2\,{}^{1}/_{2} : 1 : 1\,{}^{3}/_{4}—2$. 3 lange dorsale, abstehende, feine Haare und eine innenseitliche Reihe von 5—8 am Grunde verdickten, halb abstehenden Borsten sind besonders hervorzuheben. Die Mucrones haben einen feingezähnten, dorsalen Innenrand, eine

8*

sehr schmale dorsale Außenlamelle, die kurz vor der Spitze aufhört und etwa an der Grenze des Enddrittels zweimal eingeschnürt ist, endlich eine kaum zur Lamelle differenzierte Ventralkante (Textfig. 13a und b). Mucronalborste ist vorhanden.

Die Klauen sind derb, ziemlich kurz und an allen 3 Beinpaaren sehr ähnlich gebaut. Hinter der Mitte sind sie undeutlich eingeschnürt, ein Ventralzahn ist deutlich ausgeprägt, und nahe ihrer Wurzel kann man bei sorgfältiger Beobachtung eine mehrfache Zahnbildung konstatieren, die an den Beginn einer Pseudonychienbildung gemahnt. Die Empodialanhänge sind schmal, an der Basis nur wenig verbreitert, mit kurzem, am Ende kaum verdicktem, die Klauenspitze nicht erreichendem Subapicalanhang (Textfig. 9).

Besonders charakteristisch ist die Borste des Tibiotarsalorgans. Die Textfigg. 11 a—e geben einige der beobachteten Formen wieder; die Zahl der Sägezähne wechselt demnach ziemlich beträchtlich. Die Zäpfchen des Organs fehlen.

Die Tiere sind total schwarzviolett. Der Bauch ist zwischen Tenaculum und Manubrium heller, desgleichen die Tibiotarsen, Mucrones und die Kopfhinterseite, hell ist auch der Mund, etwas chitinfarben; auf dem Gesicht erkennt man unter der Fühlerbasis oftmals 2 (1 + 1) hellere Flecken.

Länge bis 1,1 mm.

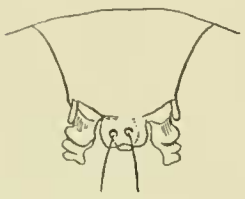

Fig. 10.

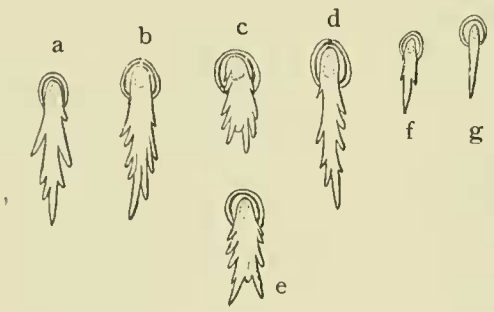

Fig. 11.

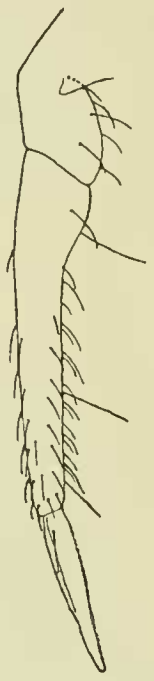

Fig. 12.

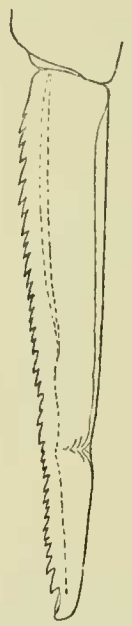

Fig. 13a.

Fig. 13b.

Fig. 10—13. *Sminthurides (Stenacidia) serroseta* n. sp.

Fig. 10. Vorderansicht des Tenaculums eines ♀. ca. 260/1.

Fig. 11. Borsten des Tibiotarsalorgans, a—e des ♀, f—g des ♂. ca. 500/1.

Fig. 12. Furca eines ♀, außenseitlich gesehen. ca. 140/1.

Fig. 13. Mucro eines erwachsenen ♀. a von innen gesehen, b sein Endstück, von außen gesehen. ca. 450/1.

♂. — Auch hier handelt es sich wie bei den meisten Arten der Gattung um Zwergmännchen; die Größe des mir vorliegenden Tieres beträgt nur 0,45 mm. Seine Pigmentierung war wenig intensiv. Sein Leib ist, wie bei allen seither untersuchten Männchen dieser Gruppe, schlanker als der des reifen Weibchens, das Anogenitalsegment relativ größer. Das Metanotum trägt seitlich ein Paar ganz flacher Wülste, jeder Wulst mit einer kleinen Borste, auch lateral von einer solchen begrenzt. Sie sind dem eigenartigen Anhangspaar homolog, das ich bei dem Männchen von *Sminthurides melanotus* CB. aus Argentinien aufgefunden habe. Die Behaarung des Körpers und der Beine ist recht ähnlich der des Weibchens, wenn auch kleine Differenzen nachzuweisen sind. Die Klauen scheinen des Ventralzahnes zu entbehren, während andererseits der Empodialanhang am 1. und 2. Paar einen die Lamellen an Länge übertreffenden, feingeknöpften, am 3. Paar einen erheblich kürzeren, ungeknöpften Subapicalanhang trägt. Die Borste des Tibiotarsalorgans ist einfach oder doch nur mit einem kleinen Sägezähnchen links und rechts versehen; auch hier fehlen die Zäpfchen des Organs (Textfig. 11 f—g). An der innersten Reihe der dorsalen Dentalborsten zähle ich nur 4, deren Basis verdickt ist. Auch ist die Zahl der Mucronalzähne geringer.

Die Fühler sind nicht nur in bekannter Weise umgewandelt, sondern im Verhältnis zur Kopfgröße erheblich größer als beim Weibchen. Auch ist die Behaarung des Scheitels und der Stirn zwischen Augen und Fühlern abweichend, was aus einem Vergleich der Tafelfiguren 3 und 4 hervorgeht. Die Kopfdiagonale verhält sich zur Fühlerlänge wie 40 : 43, die einzelnen Fühlerglieder zueinander wie 5 : 7 : 4 : 5½. Glied I trägt die 5 Macrochäten, zu denen am Unterrande vorn ein kleines Haar hinzukommt. Glied IV ist gestielt-birnförmig, kaum dichter behaart als beim ♀, mit im ganzen 6 Riechkegeln dorsal und je 2 längeren, ganz anliegenden hinten und ventral, alle in der Endhälfte des Gliedes stehend. Die beiden Mittelglieder bilden die Klammer, deren Gestalt aus den Figg. 1 und 2, Taf. VI, hervorgeht. Glied II trägt in der Grundhälfte oben 3 Grobborsten, ferner vorn 8, hinten 2, oben eine und unten noch eine feinere Borste, außerdem hinten 2 sehr lange, glatte Sinneshaare. An der Wurzel des in der Gliedmitte etwa stehenden Haupthakenpaares stehen 2 kleine Nebenzapfen; die Borstenhaken sind zart bewimpert. Die Endpapille endigt in einen langen, dünnhäutigen Anhang. Glied III ist am Ende in einen sehr großen, kräftigen, an der haarförmigen Spitze etwas gebogenen Dorn ausgezogen, an dessen Basis oben 2 kleine Nebenzäpfchen stehen, die beider-

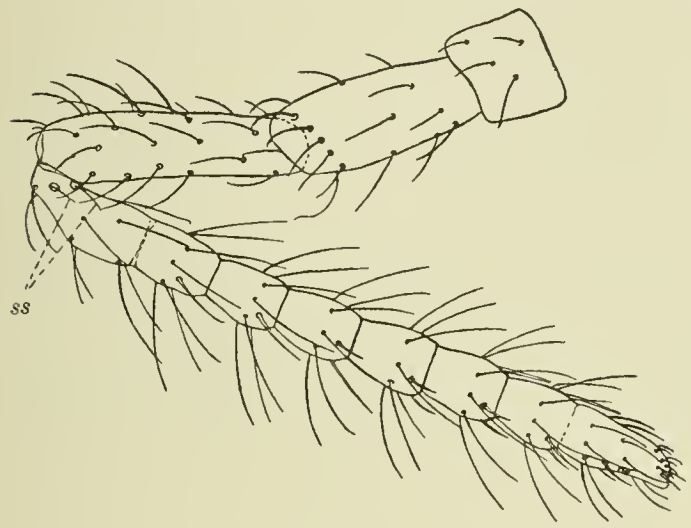

Fig. 14.

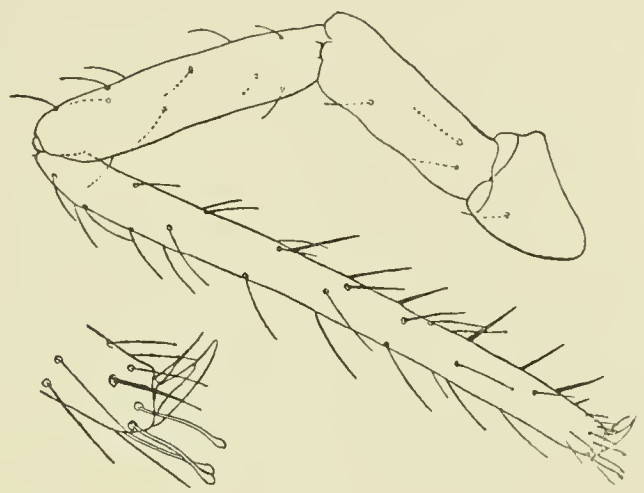

Fig. 15.

Fig. 14—15. *Bourletiella schultzei* n. sp.
Fig. 14. Fühler, von vorn gesehen. ca. 260/1. *ss* Bothriotriche an der Basis der Fühlergeißel.
Fig. 15. Hinterbein, von innen (hinten) gesehen. a ganzes Bein. ca. 260/1. b dessen Endabschnitt. ca. 800/1.

seits von einem kleinen Haar begleitet werden; in der Gliedmitte befindet sich ferner ein Doppelzapfen, dessen basale Hälfte einen ebenfalls dünnhäutigen, schmal-löffelförmigen Anhang trägt. Von Borsten inserieren am 3. Gliede, außer den Sinnesstäbchen und einem nicht besonders langen Sinneshaar hinten, im ganzen noch 10. Das Klammergelenk ist sehr kräftig entwickelt, die Chitinstärke der Haken und Zapfen ganz ungewöhnlich.

Durch wichtige Merkmale nimmt *Stenacidia serroseta* n. sp. unter den Arten dieses Subgenus eine ganz isolierte Stellung ein; als besonders nennenswert hebe ich deshalb nochmals die Kürze der ♀ Antennen, die Form des Tibiotarsalorgans, des Tenaculums und der Klauen hervor.

Sminthuridae — Sminthurinae.

Gattung ***Bourletiella*** Banks, CB.

Bourletiella schultzei n. sp.

Fundort: Steinkopf und Kamaggas (Klein-Namaland), Frühjahr 1904.

Von Gestalt an *B. spathacea* CB. aus Deutsch-Ostafrika erinnernd; Kopf oblong, mit gerundeten Wangen, Scheitel zwischen den Augen eben, mäßig erhöht. Integument zart punktiert. Körper- und Kopfbehaarung sehr zart, aber dicht und mittelkurz. Appendices anales klein, stark gekrümmt (haarförmig?).

Fühler schmächtig, zur Kopfdiagonale sich wie 15 : 11 verhaltend. Die relative Größe der Glieder geht aus Textfig. 14 hervor. Die Behaarung ist durchaus zart, mittellang, am Endglied etwas länger und steifer. Glied II trägt unten am Ende ein Sinneshaar, das Endglied an der Basis die bekannten beiden kurzen Bothriotriche. Von Sinneskegeln stehen am Endgliede oberseits eine Vorderreihe von 7, eine Hinterreihe von nur 5, während unterseits anscheinend ihrer nur 2 im Endviertel vorhanden sind (Textfig. 14); keinem der Teilgliedchen fehlt ein Sinneskegel, wie es bei anderen Sminthuriden wohl bisweilen der Fall ist.

Die Beine sind sehr zierlich, weitläufig und unauffällig behaart. Die Art der Behaarung ist aus Textfig. 15 für das Hinterbein zu ersehen; einige Haare sind am Unter- bezw. Innenrand dornartig verdickt. Die Klauen sind sehr klein, anscheinend ohne Ventralzahn, auch ohne Lateralzähne. Der Empodialanhang ist an allen 3 Beinpaaren gleichartig nadelförmig mit schmalen, nur kurzen Lamellen; er erreicht die Klauenspitze; es scheint, als sei die Endborste am 2. und 3. Paar subapical, am 1. Paar apical.

Das Tenaculum ist von typischer Gestalt, Pars anterior corporis an der Spitze mit einem winzigen Borstenpaar. Ebenso ist die Furca ohne besondere Kennzeichen; Mucro : Dens : Tibiotarsus III etwa = $1 : 2^2/_3 : 3^1/_4$. Behaarung der Dentes spärlich; dorsal tragen sie die bekannten 3 längeren abstehenden Haare, zwischen denen distal eine, proximal noch 2 kürzere stehen; außerdem eine ektolaterale Reihe 6 kurzer, halbanliegender Haare, 4 ziemlich lange, anliegende ventrale, einen Endkranz kurzer Haare, endlich noch proximal 2, distal 1 innenseitiges Haar; das einzeln stehende ventrolaterale Haar des proximalen Drittels fehlt natürlich auch hier nicht.

Kopf und Leib dunkel-schwarzblau, heller zwischen den Augen, heller desgleichen 4 große, zwei kleine helle Punkte in die Mitte nehmende, Flecken auf dem „großen Leibessegment", ein schmaler Querstrich auf dem Genitaltergit und ein größerer Querfleck auf dem Analtergit. Bauchseite des Leibes ist blasser. Eine flache helle Papille liegt jederseits innen neben den Augen, ein heller Querfleck zwischen den Fühlern. Alle Extremitäten sind blaßviolett.

Länge des einzigen weiblichen Tieres ca. 1 mm.

II. Die erste Maxille der Collembolen.

Seit langem werden die drei Hauptteile des Unterkiefers der Collembolen von der Basis ab als Cardo, Stipes und Palpus gedeutet, und das Kopfstück (die „Kralle") des Stipes soll sich nach FOLSOM u. a. des weiteren in Außen- und Innenlade (Galea und Lacinia) gliedern. Nur NASSONOW hat, so viel mir bekannt ist, den Palpus als Außenlade aufgefaßt, und v. STUMMER-TRAUNFELS, der die NASSONOWsche, leider russisch geschriebene Arbeit nicht kannte, glaubt in diesem Palpus die Außenlade mit dem Taster verschmolzen annehmen zu sollen.

Es ist meine Aufgabe, die Richtigkeit der „Palpus"-Deutung als Außenlade resp. Außenlade + Taster durch einen Vergleich der Unterkiefer von *Machilis*, *Iapyx* und *Tetrodontophora* zu beweisen.

So eigenartig die Gliederung des Maxillartasters bei ***Machilis*** ist, in mehrfacher Hinsicht abweichend von jener aller anderen Insekten (und Chilopoden), so ursprünglich ist die Bildung des Hüftkörpers ihrer Maxille, deren Zusammensetzung aus zwei selbständigen Gliedern ich 1903 (im Anschluß an HANSEN, 1893) näher begründen konnte. Diese beiden Coxalia (I und II) entsprechen den beiden Coxalgliedern, die wir bei Amphi-Isopoden ziemlich allgemein antreffen. Diese ihrerseits entwickeln am Labium der genannten Kruster je einen, im Ganzen also 4 Kaufortsätze, die den Innen- und Außenladen der Insektenunterlippe homolog sind.

Das phylogenetische Band, das nach meiner und der Ansicht anderer Forscher zwischen den genannten Crustaceen und den Ahnen der Hexa-Chilopoden besteht, bürgt für die Richtigkeit der angenommenen Homologie, um so nachdrücklicher, als an der (1.) Maxille von *Machilis* jedes dieser beiden Hüftglieder für sich selbständig geblieben ist, während bei anderen Insekten günstigenfalls Außen- und Innenlade die ehemalige Doppelnatur des Maxillarstipes verraten, und abgesehen von dem 2. Coxale der Laufbeine vieler Diplopoden die ganze Reihe der Insekten-Tausendfüßler nur eingliedrige Hüften kennt. Der Taster der 1. Maxille geht als Telopodit naturgemäß vom 2. Coxale, der Außenlade, aus, dessen Basis bei den Pterygoten und ihren Vorläufern, den Zygentoma (*Lepisma*), mit dem Hauptstück des 1. Coxale zum Stipes verschmilzt, indem sie nicht selten als sogenannter „Palpiger" für sich erkennbar bleibt.

Die Verbindungsfläche der beiden Hüftglieder ist an der Maxille von ***Iapyx*** (Taf. VII, Fig. 15) schon sehr vergrößert, doch läßt sich das 2. Coxale mit seiner zweiteiligen Lade (Lobus externus) noch gegen das 1. Coxale bewegen. Beide erscheinen eher als ein Ganzes denn als zwei verschmolzene Einzelglieder. Das oberseitig mit Chitinleisten verstärkte Außenglied geht mit einer feinen Membran ventral in das kräftige, in einen starken Hakenzahn endende Innenglied über, dessen Lade (Lobus internus) in ganz besonderer Art differenziert ist. Der Taster ist klein und geht vom Außengliede der Maxille ab, wo dessen Ladenabschnitt beginnt; ein Extensor bewirkt seine seitwärts gerichtete Streckung. Entfernt man bei der Präparation von unten her das Innenglied der Maxille, an dem proximal der Cardo (Subcoxa) artikuliert, so kann man unschwer feststellen, daß das Außenglied innenseitlich in einen Chitinstab ausläuft, mit dem die sich in Lobus internus und externus gliedernden Maxillulen der Länge nach verwachsen sind, indem diese ihrerseits einen (ventralen) Chitinstab tragen, der an einem vielleicht ein Gelenk darstellenden kreisförmigen Gebilde (*x*) mit dem erstgenannten Stab des Außengliedes der Maxille verbunden ist. Maxillulen und Maxillenaußenglied sind bei *Iapyx* enger verschmolzen als bei den Collembolen. Zieht man ferner die einzigartige Verwachsung der beiderseitigen Maxillulen oberhalb der Zunge (Hypopharynx, Lingua) in Betracht, so ist die Annahme unabweislich, daß **die Mundbildung der Dicellura** (*Iapyx*) **als Vorstufe für jene der Collembolen nicht in Frage kommen kann, dass vielmehr beide auf denselben Grundtypus zurückzuführen sind, der sich von dem der Archäognathen** (*Machilis*) **im wesentlichen nur durch die Entotrophie unterscheidet.** Gleichwohl bleibt der Bau des Maxillen-Außengliedes und -Palpus von *Iapyx* für die Phylogenie derselben Maxillenabschnitte der Collembolen von hohem theoretischen Interesse.

Campodea steht in der Bildung der Maxillulen den Collembolen sehr viel näher, schließt sich aber im Bau der Maxillen eng an *Iapyx* an, obschon deren Taster bereits weiter reduziert worden ist. Es ist demnach die Trennung von *Campodea* und *Iapyx* in zwei Unterordnungen (*Dicellura* Haliday und *Rhabdura* Silvestri) schon mit Rücksicht auf diese Tatsache durchaus gerechtfertigt. Wie so oft unter den Arthropoden dokumentiert die Mundbildung auch hier die divergente Spezialisierung der fraglichen Typen, ihre Konvergenz auf eine gemeinsame hypothetische Stammform.

Dem für die Mundbildung der Archinsekten (Dipluren) und Collembolen geforderten Grundtypus geht die von *Machilis* voraus, während ihm andererseits die der ***Collembola*** näher geblieben sein dürfte als jene der Archinsekten. Das beweist unter anderem auch die Gestaltung der Maxillen und des „Maxillenkopfes" der Collembolen, die in den ursprünglichen Fällen lebhaft an *Machilis* erinnert. Eine Verschmelzung von Außen- und Innenglied der Maxille hat ebensowenig wie bei *Machilis* stattgefunden, die Form des Innengliedes (meist als Stipes bezeichnet) ist in beiden Fällen die gleiche (Taf. VII, Fig. 13), und dessen Spitze (Lobus internus der Maxille, „Maxillenkopf") läßt bei *Machilis* wie bei *Tetrodontophora* überaus ähnliche Zahnbildungen erkennen. Nur fehlt der stattliche Maxillartaster, der bei *Tetrodontophora* und den

meisten anderen Collembolen zu einer kleinen, mit einer langen Borste bewehrten Papille des Außengliedes (Taf. VI, Fig. 7) zusammengeschrumpft ist. Dies Außenglied aber täuscht seiner Gestalt nach einen Palpus vor, eine Maske, die ihm erst NASSONOW abgenommen hat, ohne freilich den Tasterrest aufzufinden. Es ist nicht allein die gleiche oberseitliche Lagerung des Außengliedes, die Gestalt des Innengliedes, das dem Vergleich mit *Machilis* zufolge kein Außenglied in sich aufgenommen hat, und die Annahme, daß ein Taster nicht vom Innenglied ausgehen kann, wenn das Außenglied fehlt; auch die Verbindungsart dieses fraglichen Gebildes mit den Maxillulen und dem Tentorium spricht entschieden für seine Natur als „Außenglied" (Lobus externus) der Maxille. Es wird nämlich dies Außenglied durch einen Chitinstab versteift, der an der Wurzel der Maxillulen schwächer wird, aber bis zu einer Stelle zurückzuverfolgen ist, die eine große Aehnlichkeit mit dem oben bei *Iapyx* erwähnten vermeintlichen Gelenk hat, diesem wahrscheinlich auch homolog ist. An diesem Gebilde endet ferner ein Chitinstab, der von der Innenecke der Maxillulenbasis ausgeht: desgleichen findet sich hier die Verbindungsstelle mit den unteren Bögen des dorsalen Tentoriumabschnittes, die bei *Iapyx* und *Campodea* durch die oben bezeichnete Spange der Maxillulen vermittelt wird.

Diese Tatsachen zeugen gegen die Tasternatur des „Außengliedes" um so klarer, als der Maxillentaster von *Iapyx* und *Campodea* mit den Maxillulen und indirekt auch mit dem Tentorium in gar keine nähere Berührung tritt. Dessen Reduktion vollzieht sich ohne wesentliche Beeinflussung des Außengliedes, das ihm allerdings selbständig darin zu folgen vermag.

Die morphologische Bedeutung der Maxillenteile der Collembolen ist damit festgelegt. Auf die Muskulatur und die anderen Mundteile werde ich eingehend erst in meiner Monographie zu sprechen kommen, zumal die letzteren mit Ausnahme der Labialabschnitte in ihren Grundzügen bereits gut bekannt sind. Nur dem Maxillenkopf möchte ich noch eine speziellere Untersuchung widmen.

Wir gehen am besten wieder von ***Machilis*** aus. Hier unterscheiden wir einen Kranz von Zähnen, die einen gestielten Bürstenanhang in ihre Mitte nehmen. Die außenseitlichen Zähne sind kompakt, kräftig, bedeutend stärker chitinisiert als die innenseitlichen Anhänge, die auf der Ventralseite des Maxillenkopfes durch einen tiefen Einschnitt, der die Basis des zentralen Bürstenanhanges freilegt, von den Außenzähnen getrennt sind. Diese 3 Außenzähne sind gewissermaßen die 3 Spitzen des stark chitinisierten Außenteiles des „Kopfes", entsprechen somit der einfachen Außenkralle, mit der der Maxillenkopf von *Iapyx* bewaffnet ist. Ich nenne sie im Anschluß an v. STUMMER-TRAUNFELS die Kralle (Ungulum) der Maxille (Lobus internus), die bei den Collembolen wie bei *Machilis* in der Regel dreispitzig resp. dreizähnig ist. Von dieser Kralle unterscheiden sich die median gelegenen Zähne durch einen mehr lamellösen Bau, auch scheint in sie hinein sich die Hypodermis nicht fortzusetzen, wie es bei der Kralle der Fall ist. v. STUMMER-TRAUNFELS bezeichnet sie mit Rücksicht auf *Iapyx* als „Fiedern", doch wird man sie wohl besser die Lamellen der Maxille nennen, da sie durchaus nicht immer fiederartig gebaut sind. *Machilis* besitzt 4 dieser Lamellen, 2 ventrale und 2 dorsale; von den dorsalen ist die laterale (l_2) gedrungener, breiter gebaut als die ventralen, deren innere besonders lang und schmal entwickelt ist (l_4, Taf. VI, Fig. 11). Die Gestalt des Bürstenanhanges ist aus den Figg. 11 a, b auf Taf. VI zu ersehen, besonderer Lappen, Wimpern u. dgl. entbehrt er an seiner Wurzel. Für ihn schlage ich die Bezeichnung Mittelanhang vor.

Die dreispitzige Kralle, die 2 ventralen und 2 dorsalen Lamellen, sowie den Mittelanhang finden wir in ähnlichster Gestaltung bei ***Tetrodontophora*** wieder (Taf. VII, Fig. 12). Die dorsalen Lamellen (l_{1-2}) erscheinen in der Seitenansicht als flache Zähne, deren äußere Fläche (Kante) fein gewimpert ist, so daß sie im Aufsichtsbilde an eine Raspel erinnert. Die innere der ventralen Lamellen erreicht etwa die Krallenspitze und trägt außenseitlich zwei Reihen von Wimperzähnen, die an der unteren Reihe teilweise von der Länge der größten Lamellenbreite selbst sind (l_4). Die äußere ventrale Lamelle ist nur kurz, aber

gleichfalls zweireihig gefiedert (l_3). Der Mittelanhang (*ma*) ist an seiner Spitze eigenartig zerschlitzt. Die Figg. 12 a—c zeigen seine Form in drei verschiedenen Ansichten. Er überragt wie bei *Machilis* die Krallenspitze, ist aber zum Unterschiede von dieser Form in seiner Grundhälfte auf der dorsalen und median gerichteten Fläche teils geraspelt, teils lang gefiedert und trägt zwischen den beiden äußeren Lamellen einen gesonderten, feingeraspelten, flachen Lappen (ma_1), den wir bei *Machilis* noch vermissen.

Ich muß gestehen, daß es mich einigermaßen frappiert hat,wie sich diese scheinbar so unwesentlichen Gebilde des Maxillenkopfes im Laufe der Stammesgeschichte einer *Tetrodontophora* so streng *Machilis*-artig haben behaupten können. All die Mutationen, die das Urcollembol aus der Ahnenform der Archinsekten (= Dipluren) und Archäognathen haben entstehen lassen, müssen gerade dies Organ am wenigsten betroffen haben, und erst als seine Haupteigenschaften der Körpersegmentierung, Bein- und Fühlergliederung, Verlust der Cerci und Malpighischen Gefäße, Reduktion der abdominalen Ganglien und der Tracheen, sowie der Ventraltubus und Sprungapparat fixiert waren, fiel auch der Maxillenkopf, schließlich sogar der ganze Kauapparat einer tiefgreifenden Mutation anheim, die die ursprünglichen Verhältnisse vielfach mehr oder minder vollständig verwischt hat.

Die Bildung des Maxillenkopfes einer *Tetrodontophora* ist nicht nur für die Phylogenie der Collembolen hochbedeutsam, **sie beweist uns auch die monophyletische Herkunft der Archäognathen und Collembolen und folglich auf Grund anderer Uebereinstimmungen der gesamten Apterygoten.** Es möchte überflüssig erscheinen, dies hervorzuheben. Wenn man aber berücksichtigt, mit welcher Sicherheit Handlirsch (Zool. Anz., Bd. XXVII, 1904, No. 23/24) seine Zweifel an der Einheitlichkeit der Apterygoten als einer Unterklasse (oder, wie er sagt, Klasse) vorgetragen hat, wird man mir wohl gestatten, bei dieser Gelegenheit seinen Ausführungen gegenüber Stellung zu nehmen.

Handlirsch sagt: „Als Klasse möchte ich nur eine Tiergruppe bezeichnen, welche sicher nachweisbar einen einheitlichen Ursprung hat, welche sich von anderen Gruppen durch wesentliche Merkmale der Organisation, Biologie und Entwicklung unterscheidet und nicht durch lebende Zwischenformen mit anderen Gruppen verbunden ist.“ So will er die drei Ordnungen der Apterygoten, die ich 1904 im Manuskript aufgestellt und in Druck gegeben hatte, **ehe** mir der Aufsatz von Handlirsch: „Zur Phylogenie der Hexapoden [vorläufige Mitteilung][1])“ bekannt geworden war, als Klassen aufgefaßt wissen. Er fügt dann einige Absätze später hinzu: „Gelingt einmal der sichere Beweis ihrer gemeinsamen Abstammung, so mag man dann den Rang der Gruppen entsprechend herabsetzen.“

Die Maxillenköpfe von *Machilis* und *Tetrodontophora* sind unmöglich als das Produkt einer Konvergenz erklärbar, um so weniger, als die Lebensweise beider Tierformen dieser Anschauung keine Anhaltspunkte zu bieten vermag. Wer sich einmal, wie ich (8, 9), die Mühe genommen hat, die feinere Morphologie der Insektenmundteile vergleichend zu studieren, wird mir gewiß beistimmen, wenn ich hier nur eine phylogenetische Homologie zu erkennen vermag. Ich muß es Handlirsch freistellen, auch hierin eine Konvergenz anzunehmen, wie ähnlich mit Rücksicht auf die von mir entdeckten Uebereinstimmungen in der Mundbildung meiner Acercarien gegenüber meinen Diplomeraten. Wenn Handlirsch speziell im Hinblick auf mein System sagt, daß „der rein spekulativ-morphologischen Richtung das fossile Beweismaterial freilich unbequem sein mag“, so kann ich mit demselben Recht diesen Ausspruch umgekehrt gegen ihn anwenden. Ich habe jedenfalls auf Grund scharf hervorgehobener Eigentümlichkeiten,

1) Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien., Math.-naturw. Klasse, Bd. CXII, Abt. I, 22. Okt. 1903; das Separatum gibt nicht Tag und Monat der Drucklegung und Herausgabe der Arbeit an.

vor allem der Mundbildung, von dem HANDLIRSCHschen System ganz unbeeinflußt, mein System der niederen Insekten aufgestellt (von den Holometabolen will ich ganz absehen, da mir persönlich deren Gliederung nicht so durchsichtig ist, wie die der Apterygoten und der alten Hemimetabolen) und konnte damals leider die Ansichten meines Hauptgegners nur noch „in einer Fußnote" berücksichtigen. Und da mein System wesentlich von dem HANDLIRSCHschen abweicht, hatte ich keine Veranlassung, dasselbe etwa nachträglich zu unterdrücken oder auch nur nomenklatorisch abzuändern. Aber es hat mich doch überrascht, wie HANDLIRSCH kaum einen halben Monat später, also wahrscheinlich ohne Nachprüfung, ganz subjektiv meine Funde ausnahmslos als Konvergenzerscheinungen zurückweisen konnte.

Es ist hier nicht die Gelegenheit, näher darauf einzugehen, was mir in extenso nachzuholen hoffentlich in nächster Zeit vergönnt sein wird. Für die Apterygoten lehne ich ganz entschieden die Berechtigung der von HANDLIRSCH ausgesprochenen Zweifel an der Monophyletie der genannten Gruppe, wie ihrer Geschwisterschaft mit den pterygoten Insekten ab. Die Paläontologie ist ein überaus wichtiger Faktor bei phylogenetischen Forschungen, aber nicht über den Rahmen einer vergleichenden Morphologie hinaus. Denn wir Menschen können nur auf dieser Basis die Phylogenie einer Organismengruppe konstruieren, ganz besonders auch in der Paläontologie. Ist doch auch die vergleichende Embryologie nur ein Zweig der vergleichenden Morphologie. An dieser Wahrheit vermag auch HANDLIRSCH nicht zu rütteln. Nur fragt es sich, ob uns die Paläontologie mit ihrem schlechten Material, das uns nur einige und selten die wichtigsten Organe der Insekten für phylogenetische Zwecke übermittelt hat, auch dort bessere Resultate liefert, wo die vergleichende Morphologie der rezenten Formen zu völlig abweichenden Schlüssen führt. Ich negiere diese Annahme durchaus. Seither haben sich alle paläontologischen Beweise für die Stammesgeschichte irgend einer Tiergruppe auch durch eine vergleichende Morphologie der betreffenden rezenten Formen mehr oder weniger weitgehend stützen lassen, und gerade das trifft für das System von HANDLIRSCH nur in beschränktem Maße und am wenigsten bei den niederen Hexapoden zu.

Ich kehre nach dieser Abschweifung zu meinem eigentlichen Thema zurück.

Nicht selten ist eine weitere Zergliederung der Lamellen und des Mittelanhanges (cf. auch Taf. VI, Fig. 8, 9), wie sie uns in ihrer vollkommensten Form bei den Tomocerinen, speziell bei *Pogonognathus plumbeus* (L.)[1]) entgegentritt. Den helmbuschartigen Mittelanhang (*ma*) erkennen wir ja unschwer wieder, auch die dreispitzige Kralle, aber die höchst zierlichen, bildlich leider ungemein schwer darzustellenden Lamellen mit ihren Kämmen und Wimpern mit den einfacheren 4 Lamellen von *Machilis-Tetrodontophora* zu homologisieren, dürfte schwerlich streng durchzuführen sein. Am ehesten wird noch die mit dem Ziegenbart geschmückte laterale dorsale Lamelle (l_2) als solche angesprochen werden dürfen (Taf. VII, Fig. 14a, b).

Ganz im entgegengesetzten Sinne ist der Maxillenkopf bei den Achorutinen im Anschluß an die Umbildungen der Mandibel gestaltlich vereinfacht worden. Ich wähle absichtlich wieder *Anurida maritima*

---

1) Das Vorhandensein oder Fehlen des Ziegenbartes am Maxillenkopf gibt ein treffliches Merkmal zur Aufteilung der in anderen Merkmalen der äußeren Morphologie so monomorphen Gattung *Tomocerus* NIC. Es sind demnach bei den Tomocerini CB. zu unterscheiden:

1. Tibiotarsen endwärts mit muskellosem Tarsalring, sowie mit einer dorsalen, am Ende tütenförmig verbreiterten Spürborste . . . . . **2.**

1a. Tibiotarsen ohne distalen Tarsalring, also eingliedrig, auch ohne jene Spürborste. Bau des Maxillenkopfes wie bei 2?. Gattung ***Tritomurus*** FRAUENFELD. Typus: *T. scutellatus* FRAUENFELD.

2. Maxillenkopf ohne ziegenbärtigen Basalanhang . . . . . Gattung ***Tomocerus*** NIC., CB. Typus: *T. niger* (BOURL.).

2a. Maxillenkopf mit ziegenbärtigem Basalanhang . . . . . Gattung ***Pogonognathus*** nov. gen. Typus: *Tomocerus plumbeus* (L.) = *longicornis* (MÜLLER).

(Guér.) als Beispiel, um einmal die den einzelnen Teilen ihres Maxillenkopfes gegebenen Deutungen (cf. Lit.-Verz. 12—14, 16) zu widerlegen, dann aber auch die Spezialforscher zu einem weit sorgfältigeren Zeichnen ihrer Objekte anzuregen, wie es auch Willem nachdrücklich angestrebt hat. Die drei Ansichten des Maxillenkopfes in Fig. 8, Taf. VI, lassen keine Unklarheit über seinen Bau mehr zu. Das Mittelstück ist die hier mit 3 größeren distalen und mehreren proximalen Zähnen ausgerüstete Kralle, welcher der Mittelanhang als eine basale, in der Seitenansicht als Zahn erscheinende Lamelle ansitzt. Dorsal und ventral gehen von der Basis der Kralle zwei Lamellen ab, die mit Wimperzähnen bewaffnet sind. Hier sind anscheinend die dorsalen und ventralen Lamellenpaare je zu einer Lamelle verschmolzen. Von Palpus, Lobus internus und externus der Maxille kann natürlich nicht die Rede sein.

Bei *Actaletes neptuni* Giard bleibt die Kralle dreizähnig, ist jedoch langgestreckt und ziemlich flach, während die gleichfalls langgestreckten, wimperzähnigen Lamellen sich längs nebeneinander ordnen, den ähnlich gestalteten, mit einem langen, feingewimperten Spitzbart gezierten Mittelanhang zwischen sich nehmend. Die laterale Ventrallamelle hat sich allerdings der inneren derart angeschlossen, daß sie deren Basis zu sein scheint (cf. Tafel VII, Fig. 11 in No. 11 des Lit.-Verz.).

Gänzlich unvermittelt steht *Lophognathella choreutes* n. g. n. sp.[1]) mit ihrem Maxillenkopf da. Anscheinend ist hier die Kralle ganz rückgebildet, während Lamellen und Mittelanhang die Bildung des Helmbusches übernommen haben (Taf. VII, Fig. 16).

Wie wichtig der feinere Bau der Mundteile und namentlich auch des Maxillenkopfes für die Charakterisierung der Unterfamilien und Tribus der Collembolen, oftmals auch für die Gattungen und Artengruppen ist, werde ich in meiner Monographie der Collembolen im Zusammenhange ausführen. Hier mögen die angeführten Beispiele als Beweis für die Mannigfaltigkeit der Gestaltung des Maxillenkopfes der Collembolen genügen, zugleich die begrenzte Möglichkeit einer Homologisierung seiner Anhänge innerhalb der Ordnung, sowie mit den Archäognathen (*Machilis*) und den Archinsekten (*Iapyx*) dartun.

Zitierte Literatur.

1. Ågren, H., Zur Kenntnis der Apterygoten-Fauna Süd-Schwedens. Stettin. Entom. Zeitschr., 1903.
2. Axelson, W. M., Zur Kenntnis der Apterygotenfauna von Tvärminne. Festschr. f. Palmén, No. 15, 1905.
3. —, Die Apterygotenfauna Finlands. I. Allgemeiner Teil. Akadem. Abhandl. Helsingfors, 1907.
4. Bourlet, Vorläufige Mitteilung über sein „Mémoire sur les Sminthurides". Ann. Soc. Ent. France, T. X. Bull. Entomol., Séance du 3 XI. 1841, p. XL—XLI.
5. Börner, C., Vorläufige Mitteilung zur Systematik der Sminthuridae Tullb., insbesondere des Genus Sminthurus Latr. Zool. Anz., Bd. XXIII, No. 630, 1900.

1) Die neue Gattung *Lophognathella* nov. gen. ist eine echte Onychiuren-Gattung mit Pseudocellen, Postantennalorgan, fehlenden Augen, mit Antennalorgan III (aus Sinnesstäbchen, Sinneskegeln, Papillen und Schutzborsten bestehend), subapicaler Sinnesgrube am Fühlerendglied, mit Furca und Tenaculum und sechsgliedrigem Abdomen. Besonders charakteristisch ist aber der Maxillenkopf mit seinem ganz eigenartigen Bau, der einen Vergleich mit den Maxillenköpfen anderer Collembolen nur schwer zuläßt; ich möchte als sein wesentliches Merkmal das Fehlen der Krallenzähne ansehen. Die Mandibeln sind normal beißend. Empodialanhang vorhanden.

Die Art *choreutes* n. sp. ist $1^1/_2$ mm lang, ca. 0,6 mm breit, in der Färbung an *Anurophorus laricis* oder *Xenylla maritima* erinnernd, mit in Alkohol weiß erscheinenden Haarbasen, Pseudocellen, Muskelinsertionen, Furca, Ventraltubus und Fühlerspitzen. Das Antennalorgan III besteht aus 5 Schutzborsten, 4 schlanken Papillen, 2 (äußeren) langgestreckten, kurz gestielten, anscheinend glatten Sinneskegeln und 2 (inneren) zwischen der 2. und 3., und 3. und 4. Papille (von oben ab gezählt) stehenden Sinnesstäbchen. Behaarung mäßig, dicht und kurz.

2 Exemplare sammelte Herr Hans Sauter in Japan bei Yamanaka (Suruga) in einem Laubwalde 1800 Fuß s. m. am 22. März 1905.

Eine ausführliche Diagnose nebst weiteren Abbildungen werde ich in meiner Collembolenmonographie und in einer Spezialstudie über japanische Collembolen geben.

9*

6. BÖRNER, C., Zur Kenntnis der Apterygoten-Fauna von Bremen und der Nachbardistrikte. Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd. XVII, 1901, Heft 1.
7. —, Neue altweltliche Collembolen, nebst Bemerkungen zur Systematik der Isotominen und Entomobryinen. Sitzber. Ges. nat. Fr. Berlin, 1903, No. 3.
8. —, Mundgliedmaßen der Opisthogoneata. Sitzber. Ges. nat. Fr. Berlin, 1903, No. 2.
9. —, Zur Systematik der Hexapoden. Zool. Anz., Bd. XXVII, 1904, No. 16/17.
10. —, Das System der Collembolen nebst Beschreibung neuer Collembolen des Hamburger Naturhistorischen Museums., Mitteil. a. d. Naturhist. Museum Hamburg, Bd. XXIII, 1906.
11. —, Collembolen aus Ostafrika, Madagaskar und Südamerika. In: VOELTZKOW, Reise in Ostafrika 1903—1905, Bd. II, 1907.
12. CARPENTER, G. H., Collembola. In: Fauna Hawaiiensis, Vol. III, 1904, p. 299—303. (Cf. Pl. IX, Fig. 25 c.)
13. FOLSOM, J. W., The anatomy and physiology of the mouth-parts of the Collembolan, *Orchesella cincta* L. Bull. Museum of Comparat. Zoology, Vol. XXXV, 1899, No. 2.
14. —, The development of the mouth-parts of Anurida GUÉR. Ibidem, Vol. XXXVI, 1900, No. 5.
15. HANSEN, H. J., Zur Morphologie der Gliedmaßen und Mundteile bei Crustaceen und Insekten. Zool. Anz., Bd. XVI, No. 420/421, 1893.
16. IMMS, A. D., Anurida. In: L. M. B. C. Memoirs on typical British Marine plants and animals, edited by W. A. HERDMAN, No. 13, 1906.
17. KOCH, K. L., Poduridae, in: A. C. FÜRNROHR, Naturhistorische Topographie von Regensburg, Bd. III: Fauna Ratisbonensis, 1840, p. 352—359.
18. LUBBOCK, J., Notes on the Thysanura, Pars III, Trans. Linn. Soc., Vol. XXVI, 1867, p. 296, Tab. 21, Fig. 4—7.
19. NASSONOW, N. W., Zur Morphologie der niederen Insekten: *Lepisma*, *Campodea* und *Lipura*. Arb. Labor. Zool. Mus. d. Univ. Moskau, T. 3, 1887 (Text russisch).
20. STSCHERBAKOW, A., Einige Bemerkungen über Apterygogenea, die bei Kiew 1896—1897 gefunden wurden. Zool. Anz., Bd. XXI, No. 550, 1898.
21. STUMMER-TRAUNFELS, v., Vergleichende Untersuchungen über die Mundwerkzeuge der Thysanuren und Collembolen. Sitzber. Kais. Akad. Wissensch. Wien, Math.-nat. Klasse, Bd. C, 1891.
22. WAHLGREN, E., Apterygoten aus Aegypten und dem Sudan nebst Bemerkungen zur Verbreitung und Systematik der Collembolen. Results Swed. Zool. Exp. to Egypt and the White Nile 1901, No. 15, 1906.
23. WILLEM, V., Recherches sur les Collemboles et les Thysanoures. Mém. couronn., publ. p. l'Acad. Royale d. Sciences etc. de Belgique, T. LVIII, 1900.

Steglitz-Berlin, im Januar 1907.